

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-200772

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl. H04N 1/60  
 G06T 1/00  
 H04N 1/40  
 H04N 1/46  
 // G09G 5/06

(21)Application number : 09-004951

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 14.01.1997

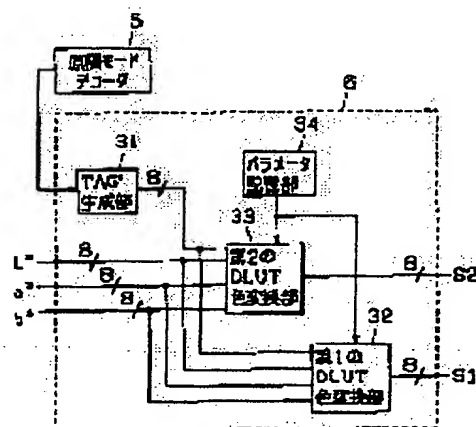
(72)Inventor : HIBI YOSHIHARU  
 KOKATSU HITOSHI  
 MISAIZU TOORU  
 KITAGAWARA ATSUSHI  
 YAMAZAKI TOSHIO

## (54) COLOR IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the color image forming device whose hardware scale and cost are reduced with respect to the color image forming device having a color conversion system employing a direct lookup table.

**SOLUTION:** A 1st direct lookup table color conversion section 32 conducts color conversion processing with high color conversion accuracy and provides an output of a color conversion result S1 in the case that an input picture element is a photograph in the picture character mixture mode requiring high color conversion accuracy. A 2nd direct lookup table color conversion section 32 has a direct lookup table storing three kinds of low color conversion accuracy corresponding to the character mode, the map mode and the three-color mode that have provision for data sufficiently with low color conversion accuracy and any mode is selected by a TAG' signal from a TAG' generating section 31 and the conversion section 33 conducts color conversion processing corresponding to the selected mode and provides an output of an output signal S2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-20885

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 07.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像に対して色変換処理を行ない、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、処理種別に対応したデータ数の変換テーブルにより前記色変換処理を行なう複数のテーブル型色変換手段を有し、1以上の該テーブル型色変換手段については異なったデータ数の変換テーブルを有していることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項2】 入力画像に対して色変換処理を行ない、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、処理種別に対応したデータ数の変換テーブルにより前記色変換処理を行なう複数のテーブル型色変換手段と、同一ページ内における前記処理種別の指定が可能な処理指定手段を有し、1以上の前記テーブル型色変換手段については異なったデータ数の変換テーブルを有しており、前記処理指定手段による指定に応じた前記テーブル型色変換手段で色変換を行なうことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項3】 さらにマトリクス型色変換手段を有しており、該マトリクス型色変換手段によって色変換を行なった後、前記テーブル型色変換手段で前記処理種別に応じた色変換を行なうことを特徴とする請求項1または2に記載のカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理を施し、原稿画像を被記録媒体上に再生するデジタルフルカラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリ、画像処理機構を持つファイルサーバ、画像処理を搭載したコンピュータで使用される画像処理装置等に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、印刷、カラー複写機などの画像処理における色変換方法としては、マスキングマトリクス法が用いられることが多い。特に線形マスキング法は、変換精度に問題はあるものの、変換処理が簡単であるため、色変換・色補正などに広く用いられている。

【0003】また、色補正の精度を向上させるために非線形マスキング法が有効であることが知られている。例えば、Clapperの2次方程式として知られているものなどがあり、線形マスキング法よりも高精度の色変換を行なうために用いられる。単純に乗算器、加算器を組み合わせる式通りに回路を組むことは容易であるが、ハードウェア規模が大きくなる欠点がある。ハードウェア規模縮小などのため、例えば特開昭55-142345号公報、特公昭63-323133号公報などにも記載されているように、メモリテーブルにより各項の演算結果を得る技術が開示されている。

【0004】また、特開昭48-80208号公報、特開昭49-106714号公報に示されているように、

2

変換テーブルとして多次元のダイレクトルックアップテーブルを用いた色変換方法が知られている。特に、格子点に当たるデータのみを小容量のメモリに格納しておく、内挿補間方法と組み合わせて用いることで、色変換時の入出力の色の対応関係の非線形差を高精度に補正する技術がある。上述の非線形マスキング方式が対応関係を高次の方程式で近似するのに対し、ダイレクトルックアップテーブルを用いた色変換方式では、例えて説明すると折れ線で近似していくような技術である。

【0005】ダイレクトルックアップテーブルを用いた色変換方式では、入力色空間から出力色空間への写像において、折れ線に対応する格子点を増やすほど、非線形特性に高精度に追従できる特徴を有し、それに加え、色域内部に影響を余り与えることなく色域外の格子点の近傍で色再現の制御ができるという長所を有する。また、変換精度については、一般に、ダイレクトルックアップテーブルを用いた色変換は、出力値を保持している格子点数が多ければ多いほど色変換精度が高い。このことは、例えば、電子写真学会年次大会（通算73回）、「Japan Hard Copy '94論文集」、p.180ページに、分割数と精度の関係が記載されている。この文献によれば、 $L^* a^* b^*$ 色空間からCMYK色空間への変換において、各軸の分割数が8（9格子点）、16（17格子点）の比較で、分割数16の方がより高い色変換精度が得られることが分かる。この結果は、理論的に考慮しても当然の結果である。

【0006】しかしながら、多次元テーブルを構成するためには、格子点に格納するテーブル値を保持する必要がある。そのため、格子点数が多ければ多いほど、ハードウェア規模や、それに付随する処理規模も増加する欠点がある。 $L^* a^* b^*$ 色空間からCMYK色空間への変換を例として多次元テーブルのデータ量について考えてみる。いま、C、M、Y、Kの各色、1色当たり1バイト、入力色空間である $L^*$ 軸、 $a^*$ 軸、 $b^*$ 軸それぞれ9格子点のデータを保持しておく場合を考えると、 $9(L^* \text{軸格子点数}) \times 9(a^* \text{軸格子点数}) \times 9(a^* \text{軸格子点数}) \times 4(\text{CMYK色数}) = 2916 \text{バイト}$ となる。さらに $L^*$ 軸、 $a^*$ 軸、 $b^*$ 軸それぞれ各軸17格子点とすると、

$$17(L^* \text{軸格子点数}) \times 17(a^* \text{軸格子点数}) \times 17(a^* \text{軸格子点数}) \times 4(\text{CMYK色数}) = 19562 \text{バイト}$$

となる。さらに各軸の格子点を増やせば保持すべきデータ量は指数関数的に増大し、特に、ハードウェアでダイレクトルックアップテーブルを用いて色変換を実現する場合、メモリの容量が増え、コストを押し上げ、ハードウェア規模を増大させることとなる。

【0007】一方、ダイレクトルックアップテーブルを用いた色変換回路は、離散的に出力値を保持しているメモリと補間器により構成されているのが一般的である。

(3)

3

メモリの容量が小さければ、1チップのLSIとして実現でき、ハードウェア規模を小さくできるメリットが生じてくる。しかしながら、変換精度を優先するために、このメモリの容量を大量に必要とする構成をとると、メモリと補間器を別のLSIとして構成せねばならず、かつデータ線、アドレス線、制御線などの配線を必要とするなど、実装規模が大きくなってしまいうという不都合がある。

【0008】ここで、カラー複写機などで使用される色変換装置の実装例を考えてみる。写真などの自然画像、図表等のビジネスグラフィックス、特に文字の多い画像データ等の入力画像の種類に対して最適な色変換係数を複数保持して、適宜切り替えて使うことで、常に入力画像の種類に応じた、好ましい出力画像が得られるように構成することができる。この入力画像の種類に対応した最適な色変換をモードと呼ぶ。各種のモードに対応した色変換系の設計のねらいは、入力画像種類に応じた出力画像の画質を得るためになされる。例えば、写真のような自然画像の入力に対しては、滑らかな印象の高精度に忠実な色再現が要求される。一方、文字主体の入力に対しては、忠実な色再現よりも、濃くはっきりとした再現が望ましいといった要求が、例としてあげられる。

【0009】 $L^* a^* b^*$ 色空間からCMYK色空間への変換を例に具体的な設計指針の例を述べると、自然画像では、滑らかな印象を得る、すなわち、粒状性が悪化しないようにGCR (Grey Component Replacement) 率を中庸に保ち、忠実な色再現を得るためにダイレクトルックアップテーブルの格子点数のより多いモードを適用することが望ましい。文字主体の画像では、特に黒文字においてははっきりとした印象を得るために、入力に対してあらかじめ濃いめの出力値を入れておく。また、色文字に対しても、彩度が鮮やかになるような出力値を入れておく。このように、文字を再現する場合等は、色変換精度はそれほど重要な画質因子ではない。すなわち、比較的規模の小さい(格子点数の少ない)ダイレクトルックアップテーブルを用いても画質上のねらいと対比して問題は少ない。

【0010】このようにモードによってダイレクトルックアップテーブルの設計指針が相違するため、従来はモードの種類だけ、用意すべき色変換係数の種類を増やして対応している。

【0011】また、色変換系を設計する場合、例えば1ページの原稿内で、モードを画素単位、あるいは指定領域単位で切り替える構成を持つ場合がある。例えば、カラー複写機で行なわれている絵文字分離等は、絵か文字かを画素ごとに判別し、この結果に基づいて絵用の色変換係数、文字用の色変換係数を切り替えて色変換を行なうことがある。このような場合、1画素の入力信号と、その画素が絵か文字かを示す指定Tag信号に同期して、絵用または文字用の色変換係数を切り替えて色変換

4

し、絵文字分離の判定結果に基づいた色変換結果を出力する方法がとられる。色変換方法としてダイレクトルックアップテーブルを用いる場合、2種類のダイレクトルックアップテーブルの格子データが同じ容量だけ必要になる。

【0012】さらには、部分編集が可能で、指定領域単位で部分ごとにモードが指定できる場合は、その搭載モードの数だけのダイレクトルックアップテーブル、あるいはダイレクトルックアップテーブルの格子点データが必要となる。この場合、画素単位に出力データの切り替え、あるいはダイレクトルックアップテーブルの格子点データの入れ替え等が必要となり、画素単位に、出力テーブルの切り替え、あるいはアドレスする格子データを切り替えられる構成が必要となる。

【0013】上述のように、例えば、1チップで色変換回路を構成しようとする、各軸の分割数、すなわち格子点のデータ数を、容量と変換精度を鑑みながら設計する必要がある。例えば、変換モード数を変換精度より重要視する場合は、格子点データ数を減らし、同時に切り替え可能な面数を増やせばよい。また、変換モード数よりも変換精度を重要視する場合には、格子点データ数を増加し、同時に切り替え可能な面数を減らすといった工夫が必要になる。

【0014】例えば、特開平1-120965号公報には、ダイレクトルックアップテーブルを切り替えて使用する構成が見られるが、テーブル選択手段の切り替え面数と1面当たりのテーブル容量とは予め決まっており、モードによって変換精度を変更することはなかった。そのため、最も変換精度が要求されるモードに合わせてダイレクトルックアップテーブルを構成する必要があり、多大なメモリ容量を必要としていた。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、ダイレクトルックアップテーブルを用いた色変換系を搭載するカラー画像形成装置を考慮した場合、モードのねらいと、必要な精度に対応する格子点数を持つ複数のダイレクトルックアップテーブルを組み合わせる使用することにより、画質上のねらいを損ねることなく、ハードウェア規模、コストを低減させ、また、色変換係数をダイレクトルックアップテーブルへダウンロードする時間を少なくすることのできるカラー画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、カラー画像形成装置において、入力画像に対して色変換処理を行ない、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、処理種別に対応したデータ数の変換テーブルにより前記色変換処理を行なう複数のテーブル型色変換手段を有し、1以上の該テーブル型色変換手段に

5

については異なったデータ数の変換テーブルを有していることを特徴とするものである。

【0017】請求項2に記載の発明は、カラー画像形成装置において、入力画像に対して色変換処理を行ない、カラー画像を形成するカラー画像形成装置において、処理種別に対応したデータ数の変換テーブルにより前記色変換処理を行なう複数のテーブル型色変換手段と、同一ページ内における前記処理種別の指定が可能な処理指定手段を有し、1以上の前記テーブル型色変換手段については異なったデータ数の変換テーブルを有しており、前記処理指定手段による指定に応じた前記テーブル型色変換手段で色変換を行なうことを特徴とするものである。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のカラー画像形成装置において、さらにマトリクス型色変換手段を有しており、該マトリクス型色変換手段によって色変換を行なった後、前記テーブル型色変換手段で前記処理種別に応じた色変換を行なうことを特徴とするものである。

【0019】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。図中、1は画像入力部、2は入力階調補正部、3は第1の色信号変換部、4は文字／写真・色黒分離部、5は原稿モードデコーダ、6は第2の色信号変換部、7、10はセクタ、8、9はFIFO、11は主走査縮小拡大部、12は空間フィルタ処理部、13は出力階調補正部、14は出力スクリーン切り替え部、15は画像出力部である。

【0020】画像入力部1は、原稿上の画像を所定の画素密度でR、G、B各8ビットの色信号に分解し、画素順次に入力階調補正部2に送出する。入力階調補正部2で画像入力部1に依存した階調変換を行ない、第1の色信号変換部3に送出する。第1の色信号変換部3では、RGB色信号をL\*、a\*、b\*各8ビットの色信号に変換し、文字／写真・色黒分離部4および第2の色信号変換部6に送出する。

【0021】文字／写真・色黒分離部4は、L\* a\* b\*色信号に基づいて、入力画素が文字であるか否か、文字であれば無彩色か有彩色であるかを判別する。判別結果は原稿モードデコーダ5に渡される。原稿モードデコーダ5は、文字／写真・色黒分離部4による識別結果と、ユーザが設定した原稿モード指定TAG情報とから、原稿モード信号を第2の色信号変換部6、セクタ7、10、空間フィルタ処理部12、出力階調補正部13、出力スクリーン切り替え部14に出力する。原稿モード信号を受け取った各部では、原稿モードに従ったパラメータで各部の処理を行なう。

【0022】第2の色信号変換部6では、L\* a\* b\*色信号に対して原稿モードに適した色変換処理を行なう。ここでは、2種類の原稿モードに対応した色変換処理を

6

行なって2種類のYMCK信号S1、S2に変換し、セクタ7に送出する。例えば、YMCK信号S1は高い色変換精度が必要な写真用の出力値であり、YMCK信号S2は低い色変換精度しか要しない文字モードや地図モード、3色モード等における出力値である。YMCK信号S2には、原稿モードに対応した色変換処理が行なわれる。セクタ7は、原稿モード信号に従ってYMCK信号S1、S2のいずれかを選択してFIFO8に出力する。一方、FIFO9には第1の色信号変換部3から出力されるL\*信号を黒文字用として入力されている。FIFO8、FIFO9の出力、および‘0’信号のいずれかを原稿モード信号に従ってセクタ10で選択し、主走査縮小拡大部5に送付する。

【0023】主走査縮小拡大部11では、設定されている拡大率あるいは縮小率に従って、主走査方向の拡大あるいは縮小を行なう。なお、副走査方向の拡大縮小は、画像入力装置1の副走査方向の走査速度を変化させて行なうことができる。その後、空間フィルタ処理部12で例えば鮮鋭化処理やノイズ除去などの処理を行ない、出力補正部13で画像出力部15に応じた階調変換を行ない、出力スクリーン切り替え部14で原稿モード信号に従った出力スクリーンを選択してこれを用い、出力画像を構成して画像出力部15で画像を形成する。

【0024】以下、上述の構成の動作について、具体例を用いながら説明する。図2は、指定されるモードの一例の説明図である。原稿の種類に応じて最適な再現を行なうために、ここでは絵文字混在モード、文字モード、地図モード、3色モードの4つのモードを備えているとする。図2に示す原稿において、21は絵文字混在モード領域、22は文字モード領域、23は地図モード領域、24は3色モード領域を示している。これらの領域およびモードは、例えば図示しない編集指定手段（エディタパッドあるいはホストコンピュータからの指示など）により指示できるようになっている。なお、モードの選択が意図的になされないときは、ベースとして設定してある絵文字混在モードが適用されることとする。したがって図2に示す原稿において、モード選択がなされない領域には、絵文字混在モードが適用される。図2に示す例では、各モードの選択を矩形領域に対して行なっているが、矩形領域に限るものではなく、円形、あるいは任意形状でもかまわない。

【0025】文字モードは、文字やビジネスグラフィックスなどを記録するのに好適なモードであり、上述のように忠実な色再現よりも、濃くはっきりとした再現を行なうモードである。

【0026】地図モードは、一部または全てが特色で刷られていることが多い地図などに対して有効なモードである。特色とは、通常の印刷がCMYKの4色のインクの重ね刷り（プロセスカラー）であるのに対し、赤、緑、グレー、薄いピンクなどといった再現したい色を直

(5)

7

接、色材の種類や含有率、または色材の混合により、1色のインクとして作り、使用した特色の数だけ重ねる印刷方法である。このようなインクの特徴として、プロセスカラーよりも色再現範囲（色域）が広いことが挙げられる。したがって、色再現精度よりむしろ色域圧縮が重要となる。例えば、明るく彩度の高めの色は従来の色相を保ち明度を保存する色域圧縮などより、再現すべき色が赤系統の色ならシアンといった不用色がより少ない方が好まれるといった傾向がある。すなわち、地図モードにおいても、ある程度色再現の精度があれば、色域外の色であれば鮮やかな印象を受ける色再現にする、あるいは、同系色で塗り分けられている場合に色識別性が劣化しない、また、文字の可読性が高いなどが重視され、絶対的な色再現精度は自然画像のように重要ではない。

【0027】3色写真モードは、写真などの自然画像を対象とし、特に粒状性を向上させたい場合に、Y、M、Cの3色のみで再現するモードである。3色写真モードの対象は、自然画像である写真等の原稿が多いが、 $L^* a^* b^*$  からCMY3色への変換であることから、GCRも必要がなく、グレー軸付近の局所的なC、M、Yそれぞれの出力値の変化もGCRを行なった時よりも小さく、ダイレクトルックアップテーブルによる補間誤差もさして問題にはならない。そのため、このモードにおける高い分割数はそれほど重要ではない。

【0028】絵文字混在モードは、写真などの自然画像と文字画像を対象とし、文字／写真・色黒分離部4で自動判定するモードである。写真と判定された場合には、自然画像を再現するため、高精度な色再現を行なう必要がある。また、文字と判定された場合には、文字モードと同様の再現を行なう。

【0029】図3は、本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における原稿モード指定TAG信号の一例の説明図である。上述のような原稿モードは、原稿モード指定TAG信号として出力される。このときの原稿モード指定TAG信号としては、例えば図3に示すように、2ビットのコードとして示すことができる。この例では、絵文字混在モードは「00」、文字モードは「01」、地図モードは「10」、3色写真モードは「11」としている。

【0030】このような原稿モードは、原稿モード指定TAG信号として、入力階調補正部2、第1の色信号変換部3、原稿モードデコーダ5に入力される。入力階調補正部2および第1の色信号変換部3では、指定された原稿モードに従った入力処理を行なう。

【0031】図4は、本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における文字／写真・色黒分離部から出力される判定結果の一例の説明図である。文字／写真・色黒分離部4では、上述のように入力画素が文字であるか否か、文字であれば無彩色か有彩色であるかを判別する。この判別結果によって、入力画素が文字でない場

8

合、有彩色の文字である場合、無彩色の文字である場合のそれぞれについて、例えば、「00」、「01」、「11」等のコードを割り当て、このコードを判定結果として原稿モードデコーダ5に送る。

【0032】原稿モードデコーダ5では、上述のように、文字／写真・色黒分離部4による識別結果と原稿モード指定TAG情報とから、原稿モード信号を出力する。図5は、本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における原稿モードデコーダ5から出力される原稿モード信号の一例の説明図である。図5では、特にセクタ7および10を制御する出力信号を示している。

【0033】上述のように、第2の色信号変換部6では、第1の色変換部3から入力される $L^* a^* b^*$  信号に基づいて、高色変換精度の写真用の出力値 $S_1$ と、低色変換精度の文字モード、または地図モード、または3色モードの出力値 $S_2$ とを出力し、セクタ7でいずれかを選択するように構成している。原稿モードデコーダ5では、原稿モードが地図モードあるいは3色写真モードの場合（原稿モード指定TAG信号が「10」、「11」の場合）には、第2の色信号変換部6に対して原稿モードに応じた色変換処理を行なうように原稿モード信号を送出するとともに、セクタ7に対して出力値 $S_2$ を選択するように制御する。

【0034】原稿モードが絵文字混在モードの場合、文字／写真・色黒分離部4による判定結果に従ってセクタ7、10を制御する。入力画素が写真のとき、すなわち文字／写真・色黒分離部4における判定結果のコードが「00」のとき、第2の色信号変換部6から出力される高色変換精度の出力値 $S_1$ をセクタ7で選択するように制御する。また、入力画素が文字のとき、強制的に文字モードとして処理を行なう。

【0035】原稿モードが文字モードの場合、入力画素が写真あるいは有彩色の文字、すなわち文字／写真・色黒分離部4による判定結果のコードが「00」および「01」のときには、第2の色信号変換部6から出力される低色変換精度の出力値 $S_2$ をセクタ7で選択するように制御する。また、入力画素が無彩色の文字、すなわち判定結果のコードが「11」のときには、画像出力部15でK（黒）のみが記録されるように制御する。ここでは、画像出力部15における各色の現像サイクルに合わせて、K／Y／M／Cを各色順番にデータを変換する。画像出力部15がK（黒）を記録するときのみ第2の色信号変換部6をバイパスしてFIFO9に入力される黒文字用の $L^*$  出力を選択し、C、M、Yを記録するときは $S_1$ 、 $S_2$ 、 $L^*$  の出力にかかわらず0（信号なし）をセクタ10で選択して出力するように制御している。このような制御によって、黒文字を鮮明に記録することができる。この文字モードで無彩色の文字を変換するとき以外は、セクタ10はFIFO8の出力を選択している。

(6)

9

【0036】図6は、本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における第2の色信号変換部の一例を示す構成図である。図中、31はTAG'生成部、32は第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部、33は第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部、34はパラメータ記憶部である。

【0037】パラメータ記憶部34は例えばROMやハードディスク等の記憶手段で構成され、第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32および第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33に設定する必要な色変換パラメータ（格子点データ）があらかじめ記憶されている。前述したように、ディジタルカラー複写機の電源投入時あるいは、インターイメージ（色と色の変わり目）中の然るべきタイミングで、画像出力部15が出力する色に対応した格子点データが第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32と第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33にロードされる。なお、図中、格子点データをロードするために必要な信号線は省略している。

【0038】TAG'生成部31は、原稿モードデコーダ5の出力値に従って8ビットのTAG'信号を生成する。8ビットのうち、ここで用いるのは下位2ビットであり、図5のTAGの欄に示した値に等しく、00、01、10、11のうちのいずれかの値をとる。すなわち、それぞれの値は、絵文字混在モード、文字モード、地図モード、3色写真モードに対応している。また、図3に示した原稿モード指定TAG信号のコードと比べ、絵文字混在モードにおいて入力画素が文字と判定された場合にコードが「01」に変化しているのみである。TAG'信号は、L\*a\*b\*画素信号と同期をとって画素ごとに第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32と第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33へ送出される。

【0039】この例では、第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32と第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33はほぼ等しいメモリ量を有している。第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32は、高色変換精度で色変換処理を行なう。この第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32は、入力色信号L\*a\*b\*を色変換処理し、出力信号S1として出力する。この出力信号S1は、絵文字混在モードで入力画素が写真であると判定された場合の色変換結果となる。第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33は、文字モード（01）、地図モード（10）、3色モード（11）に対応した3つの低色変換精度のダイレクトルックアップテーブルを有している。これら3つのダイレクトルックアップテーブルはTAG'信号によって選択される。入力色信号L\*a\*b\*は、選択されたモードに対応するダイレクトルックアップテーブルを用いて色変換処理

10

し、出力信号S2として出力する。

【0040】このとき、第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33に対するTAG'信号の下位ビットが「00」のとき、あるいは、第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32に対するTAG'信号の下位ビットが「00」以外の時は、色変換結果が期待通りにならないが、セクタ7により常に適切に出力信号S1あるいは出力信号S2が選択される。あるいは、適切な色変換を行なう法のダイレクトルックアップテーブル色変換部のみを動作させるように構成してもよい。

【0041】第2の色信号変換部6は、原稿モードデコーダ5からの原稿モード信号によって画素単位でモードを切り替えられる。これによって、例えば図2に示したように、同一原稿内で編集機能を用いて複数のモードを選択した場合にも対応することができる。

【0042】図7は、ダイレクトルックアップテーブル色変換部の一例を示す構成図である。41はダイレクトルックアップテーブル色変換LSIである。図6における第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32およびダイレクトルックアップテーブル色変換部33は、図7に示すように、それぞれダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41を用いて構成することができる。ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41のそれぞれの入力信号線の役割は、図7（B）に示す通りである。

【0043】ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41は、ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41内部の記憶部への格子点データ（色変換パラメータ）の設定と、色変換時の動作設定と、色変換の3つの部分からなる。ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41内部の記憶部への格子点データ（色変換パラメータ）の設定は、リセット信号によりレジスタ設定を無効にして、ライトイネーブル信号によってダイレクトルックアップテーブル色変換LSI内部の記憶部への格子点データの書き込みを行なう。次に、クロック信号のタイミングに従って、順次、アドレス信号線にダイレクトルックアップテーブル色変換LSI内部の記憶部への格子点データアドレスを設定し、アドレス信号線に設定したアドレスに相当する格子点データを格子点データ信号線に与えることによって、所望の色変換パラメータが設定できる。この設定は、画像出力部15がCMYKの色分解版（出力色）ごとに印刷する場合、インターイメージ（色と色の変わり目）で次の出力色の設定に設定し直すこともできる。

【0044】図8は、ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI内部の記憶部の設定とレジスタ値の一例の説明図である。ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41内部の記憶部は、図8における3次元テーブル分割数の欄に示すように、3通りに使うことができる。この欄の値は、L\*軸の分割数を表わすビット数-



(7)

11

a\* 軸の分割数を表わすビット数—b\* 軸の分割数を表わすビット数の順で示している。例えば、4—4—4 は、L\* 軸、a\* 軸、b\* 軸の分割数を表わすビット数がそれぞれ4ビットであり、それぞれ17格子点を表現可能であることを示している。ここに示したダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41の例では、ダイレクトルックアップテーブルとなる3次元テーブルを構成する分割数が4—4—4ビット分割（17格子点×17格子点×17格子点）の場合が1面、4—3—3ビット分割（17格子点×9格子点×9格子点）の場合が3面、3—3—3ビット分割（9格子点×9格子点×9格子点）の場合が5面のダイレクトルックアップテーブルを構成することができる。

【0045】この3通りの構成の切り替えは、ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41内のレジスタに設定される値に従って行なわれる。例えば図8のレジスタ設定値の欄に示したように、レジスタに「00」を設定することによって4—4—4ビット分割、「01」を設定することによって4—3—3ビット分割、「10」を設定することによって3—3—3ビット分割を設定することができる。

【0046】また、TAG' は3次元テーブルの名前に相当し、4—3—3ビット分割の3面のうち、3—3—3ビット分割の5面のうちで、実際の色変換時にどの面を使用するかを示すためのものである。このダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41では、画素単位で切り替えが可能である。

【0047】ここで、このダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41と原稿モードとの関連を述べる。上述のように、絵文字混在モードで入力画素が写真と判定された場合、画質上、最も色再現精度を重視した色変換を行なう。したがって、この場合の色変換は4—4—4ビット分割（17格子点×17格子点×17格子点）を用いる。

【0048】文字モードは前述したように、色再現精度はあまり重視されない。また、地図モードも上述のように絶対的な色再現精度はそれほど重要ではない。さらに、3色写真モードについても、上述のようにダイレクトルックアップテーブルによる補間誤差もさして問題にはならないので、低再現精度でよい。したがって、文字モード、地図モード、3色写真モードでは、ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41の4—3—3ビット分割（17格子点×9格子点×9格子点）の3面に割り当てることができる。

【0049】図6に示した第2の色信号変換部6の構成において、第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32および第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33をそれぞれ図7に示したダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41によって実現することが

12

換部32は、レジスタに「00」を設定し、図8に示す4—4—4ビット分割による1面として使用する。この第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部32を実現するダイレクトルックアップテーブル色変換LSIは、絵文字混在モードで入力画素が写真と判定されたとき、入力色信号L\* a\* b\* を色変換処理し、出力信号S1を出力する。

【0050】また、第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部33は、レジスタに「01」を設定し、図8に示す4—3—3ビット分割による3面として使用する。この3面は、それぞれ文字モード（01）、地図モード（10）、3色モード（11）に対応し、TAG' 生成部31から出力されるTAG' 信号により切り替えられる。入力色信号L\* a\* b\* は、各モードの3次元テーブルで色変換処理され、出力信号S2となる。このように、低い色再現精度でよい原稿モードについては、格子点データを削減してダイレクトルックアップテーブルを構成することによって、ここでは1つのLSIで3つの原稿モードを実現することができる。

【0051】このように各原稿モードのダイレクトルックアップテーブルを同時に実現することによって各原稿モードに対応した色再現精度による色変換を画素単位に切り替えながら行なうことができ、しかも低再現精度でよい場合にはメモリ容量を削減することによって、小さな規模によって各種原稿モードに応じた色変換が行なえるカラー画像形成装置を構成することができる。これにより、要求される画質を満足しつつ、コストの削減が可能となった。

【0052】上述の例では、画像データは8ビットとして扱ったが、何ビットであっても構わないし、本発明をL\* a\* b\* からCMYKへの色変換に適用したが、任意の色空間の色信号から別の色空間の信号への変換で適用できるのはいうまでもない。例えば、RGBからL\* a\* b\* への色空間やRGBからYMCKへの色変換に適用してもよい。

【0053】また、上述の例では、図7に示したようなダイレクトルックアップテーブル色変換LSI41を最大4—4—4ビット分割としたが、特に4—4—4ビット分割に限定するものではない。LSIの画素密度が上げれば、最大5—5—5ビット分割を4—4—4ビット分割の複数面、さらには、4—3—3ビット分割の複数面として利用できる構成でもよい。また、高再現精度の分割数および低再現精度の分割数は、4—4—4ビット分割、4—3—3ビット分割に限定されるものではなく、さらに精度を向上させ、あるいはさらに低精度の分割であってもよい。

【0054】さらに、上述の例では、LSI内に同一分割数で低再現精度の複数のダイレクトルックアップテーブル色変換を実装したものと、分割数の異なる高再現精度のもう1つのLSIと合計2つのLSIで構成する例

13

を用いて説明したが、例えば最大密度のダイレクトルックアップテーブルを2つ(2モード)と、異なる密度を使用したダイレクトルックアップテーブル1つを設けてもよいし、LSIの実装密度が上があれば、1つのLSIなどにまとめることも可能である。これらの場合には、同時に動作するダイレクトルックアップテーブルの数等に応じてセクタ7およびその制御を適宜変更する必要がある。もちろん、各モードに対応して格子点数の異なるダイレクトルックアップテーブルを実現する複数のICにより構成してもよい。

【0055】さらに、上述の例では、ディジタルカラー複写機の下稿の種別に対応した絵文字混在モード、文字モード、地図モード、3色モードの4種類の原稿モードを取り上げたが、その他のモードであってもよいし、4種類以上であってもよいし、3種類以下であってもよい。また、上述の各原稿モードについても、他のモードであってもよい。どのようなモードを用意した場合でも、各モードの必要とする色再現精度に応じてダイレクトルックアップテーブル色変換部の格子点数(格子点密度)を変える構成とすることで、ダイレクトルックアップ

【0056】図9、図10は、本発明のカラー画像形成装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。図中、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。51はFIFO、52はK用画像出力処理部、53はC用画像出力処理部、54はM用画像出力処理部、55はY用画像出力処理部、56～58はFIFO、59はK画像出力部、60はC画像出力部、61はM画像出力部、62はY画像出力部である。この第2の実施の形態では、C、M、Y、Kの各色を同時に入力しなければならない画像形成装置の場合の例である。なお、図示の都合上、図9と図10に分けて示している。また、M用画像出力処理部54およびY用画像出力処理部55は、C用画像出力処理部53の構成と同様であるので、内部の図示を省略している。

【0057】第1の色信号変換部3で変換された $L^*a^*b^*$ 信号は、文字/写真・色黒分離部4および原稿モードデコーダ5からの信号出力のタイミングを合わせるために、FIFO51にそれぞれ一時格納される。FIFO51に格納された $L^*a^*b^*$ 信号と、原稿モードデコーダ5から出力される原稿モード信号は、K、C、M、Y用画像出力処理部52、53、54、55に入力される。

【0058】K、C、M、Y用画像出力処理部52、53、54、55は、それぞれ、第2の色信号変換部6、セクタ7、10、主走査縮小拡大部11、空間フィルタ処理部12、出力階調補正部13、出力スクリーン切り替え部14を有している。第2の色信号変換部6は、それぞれが対応する色ごとに、各原稿モードの色変換を行なうための、分割数の異なる複数のダイレクトルック

(8)

14

アップテーブル色変換部を有している。例えば図6に示す構成により実現可能であるが、格子点データを入れ替える必要はないので、パラメータ記憶部34を設けずに構成してもよい。

【0059】各色の第2の色信号変換部6から出力される出力信号S1、S2は、セクタ7でモードに従って選択され、セクタ10に入力される。K用画像出力処理部52では、セクタ10はセクタ7で選択された第2の色信号変換部6からの出力か、あるいは黒文字用の $L^*$ 信号のいずれかをモードによって選択する。また、C、M、Y用画像出力処理部53～55では、セクタ10はセクタ7で選択された第2の色信号変換部6からの出力か、あるいは「0」のいずれかをモードによって選択する。第1の実施の形態で説明したように、文字モードで無彩色の文字と判定されたとき、K用画像出力処理部52のセクタ10は黒文字用の $L^*$ 信号を選択し、C、M、Y用画像出力処理部53～55のセクタ10は「0」を選択する。これによりK画像出力部59でのみ画像形成が行なわれる。

【0060】FIFO56、57、58は、各色出力時のタイミング調整用のFIFOである。ここではK画像出力部59が最初に画像の形成を開始し、その後、C、M、Y画像出力部60、61、62が順次画像形成を開始するものとしているので、K画像出力処理部52とK画像出力部59の間にはFIFOを配置していないが、他の色の画像が最初に形成を開始する場合には、ここにもFIFOを配置すればよい。

【0061】このような構成をとることにより、C、M、Y、Kの画像を並行して形成するカラー画像形成装置において、K、C、M、Y画像出力部59、60、61、62に対して、それぞれ、K、C、M、Yの出力信号を並行して送出することができる。

【0062】図11は、本発明のカラー画像形成装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。図中、図1と同様の部分には同じ符号を付して説明を省略する。71は色調整マトリクス部である。この第3の実施の形態では、第2の色信号変換部6の前に、全体的な色調整を実施する色調整マトリクス部71を付加した例を示している。色調整マトリクス部71は、明度、再度、色相などを全体的に調整し、 $L^*a^*b^*$ 色空間から $L^*a^*b^*$ 色空間に変換する。マトリクスを用いた色調整は、例えば特開平5-14699号公報に示されているように、全体の色調整を施すことができる。このような、色空間全体を調整するような回路を第2の色信号変換部6の前段に用いることで、種々の原稿モードに共通した全体的な色調整を、簡易に、かつパラメータ容量の少ないマトリクス回路で実施できる。さらに原稿モードに応じた第2の色信号変換部6による色変換を行なうので、優れた色調整能力を発揮できるとともに、ハードウェア規模、制御とも有為なカラー画像形成装置を実現すること

(9)

15

が可能になる。

【0063】図12は、本発明のカラー画像形成装置の第4の実施の形態を示すシステム構成図である。図中、81はフォトCD、82はスキャナ、83はホストコンピュータ、84、85はカラープリンタである。上述の各実施の形態では、デジタルカラー複写機における色変換処理を例に説明したが、本発明は、例えばネットワークを介する画像処理システムの色変換部として適用してもよい。例えば、図12に示すフォトCD81、スキャナ82、ホストコンピュータ83、カラープリンタ84、85等をネットワークで接続したシステムに本発明を適用することができる。ホストコンピュータ83は、上述の各実施の形態における画像入力部1および画像出力部15を除いた部分の構成を有しており、フォトCD81やスキャナ82からの入力画像に対してホストコンピュータ83で色変換を行ない、カラープリンタ84あるいはカラープリンタ85などに出力することができる。

【0064】あるいは、カラープリンタ84または85が、原稿モード（文字、グラフィック、イメージ等）に応じて色変換処理を実行する処理部を有しており、カラープリンタ84または85内で解釈・指示を与える場合にも適用できるし、ホストコンピュータ83側で画像データの入出力管理や、画像の作成や編集を行ない、カラープリンタ側で、その指示に従って本発明の色変換が行なわれるように構成してもよい。

【0065】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、ダイレクトルックアップテーブル色変換を用いるカラー画像形成装置において、原稿種別に応じた最適な格子点数を設定し、それほど色再現精度が要求されない原稿種別については少ない格子点数でダイレクトルックアップテーブルを実現することによってメモリ量を削減し、色変換処理に要する規模を小さくし、ひいてはカラー画像形成装置の総合的規模を小さくすることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】 指定されるモードの一例の説明図である。

【図3】 本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における原稿モード指定TAG信号の一例の説明図である。

16

【図4】 本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における文字／写真・色黒分離部から出力される判定結果の一例の説明図である。

【図5】 本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における原稿モードデコーダ5から出力される原稿モード信号の一例の説明図である。

【図6】 本発明のカラー画像形成装置の第1の実施の形態における第2の色信号変換部の一例を示す構成図である。

【図7】 ダイレクトルックアップテーブル色変換部の一例を示す構成図である。

【図8】 ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI内部の記憶部の設定とレジスタ値の一例の説明図である。

【図9】 本発明のカラー画像形成装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図10】 本発明のカラー画像形成装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。

【図11】 本発明のカラー画像形成装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。

【図12】 本発明のカラー画像形成装置の第4の実施の形態を示すシステム構成図である。

【符号の説明】

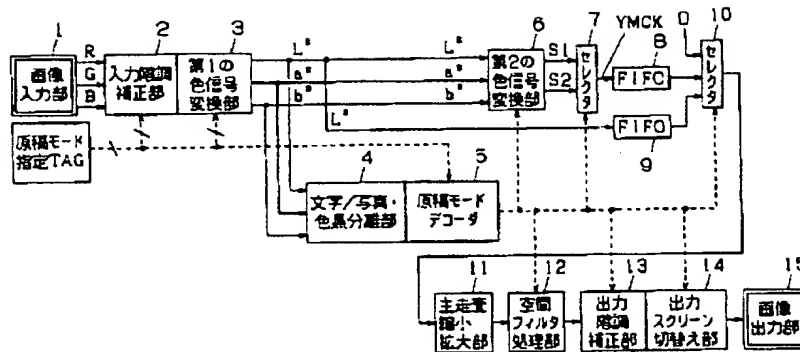
1…画像入力部、2…入力階調補正部、3…第1の色信号変換部、4…文字／写真・色黒分離部、5…原稿モードデコーダ、6…第2の色信号変換部、7、10…セレクタ、8、9…FIFO、11…主走査縮小拡大部、12…空間フィルタ処理部、13…出力階調補正部、14…出力スクリーン切り替え部、15…画像出力部、21…絵文字混在モード領域、22…文字モード領域、23…地図モード領域、24…3色モード領域、31…TAG'生成部、32…第1のダイレクトルックアップテーブル色変換部、33…第2のダイレクトルックアップテーブル色変換部、34…パラメータ記憶部、41…ダイレクトルックアップテーブル色変換LSI、51…FIFO、52…K用画像出力処理部、53…C用画像出力処理部、54…M用画像出力処理部、55…Y用画像出力処理部、56～58…FIFO、59…K画像出力部、60…C画像出力部、61…M画像出力部、62…Y画像出力部、71…色調整マトリクス部、81…フォトCD、82…スキャナ、83…ホストコンピュータ、84、85…カラープリンタ。

【図4】

	短彩色	有彩色
文字	11(黒文字等)	01(色文字等)
文字でない	00(モノクロ写真等)	00(カラー写真等)

(10)

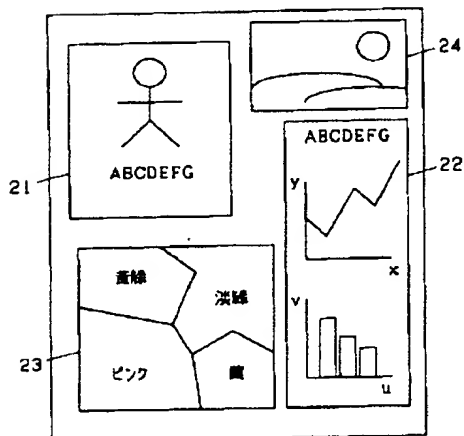
【図1】



【図3】

TAG	モード
00	絵文字表示モード
01	文字モード
10	地図モード
11	3色写真モード

【図2】

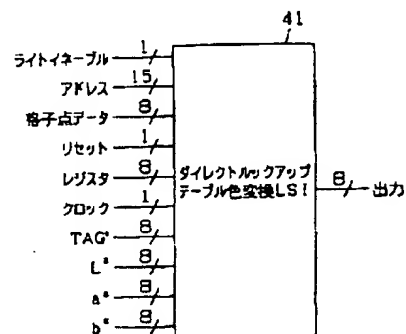


【図5】

モード設定	TAG	絵文分離結果	出力信号
絵文字表示モード	00	00 (写真)	S1
	01	01 (色文字)	S2
	11	11 (黒文字)	L*/0
文字モード	01	00 (写真)	S2
	01	01 (色文字)	S2
	11	11 (黒文字)	L*/0
地図モード	10	-	S2
3色写真モード	11	-	S2

【図7】

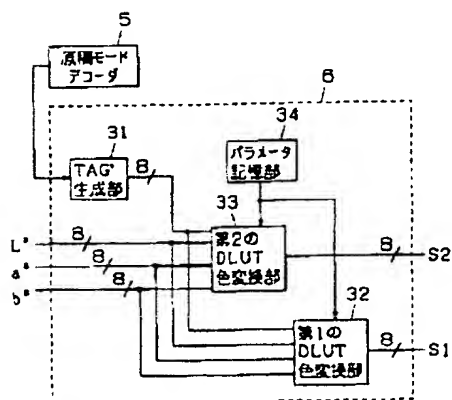
(A)



(B)

信号線名称	信号線の役割
ライトイネーブル	格子点データの書き込みを許す
アドレス	LSI内部の記憶部の格子点データアドレス
格子点データ	LSI内部の記憶部に格納する値
リセット	レジスタの設定をリセットする
レジスタ	LSI内部の記憶部を分割して使う等の設定
クロック	格子点データや色変換のタイミング
TAG	LSI内部の記憶部切り替え信号
L*, a*, b*	色変換のための入力値
出力	色変換出力値

【図6】

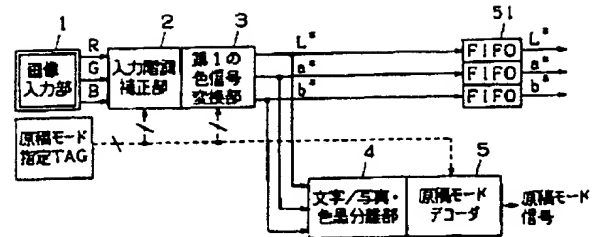


(11)

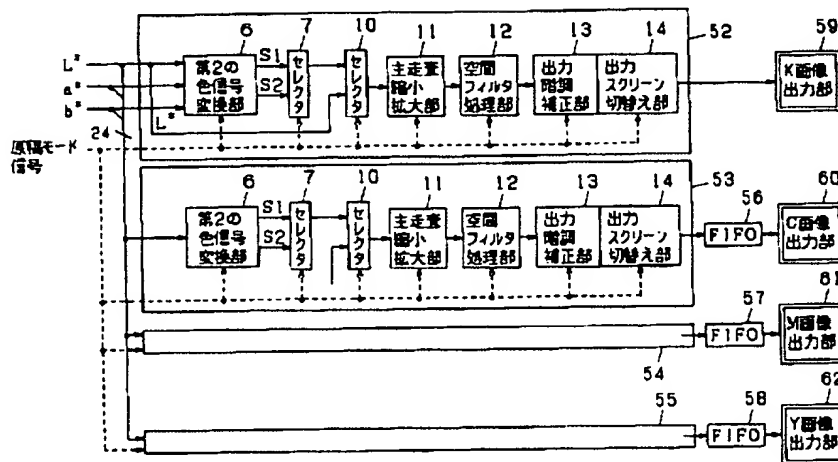
【図8】

TAG	3次元テーブル ナンバー	3次元テーブル 分割数	格子点数	レジスタ 設定値
00000000	0	4-4-4	4913	00
00000001	1	4-3-3	1377	01
00000010	2	4-3-3	1377	01
00000011	3	4-3-3	1377	01
00001000	4	3-3-3	729	10
00001001	5	3-3-3	729	10
00001010	6	3-3-3	729	10
00001011	7	3-3-3	729	10
00001100	8	3-3-3	729	10

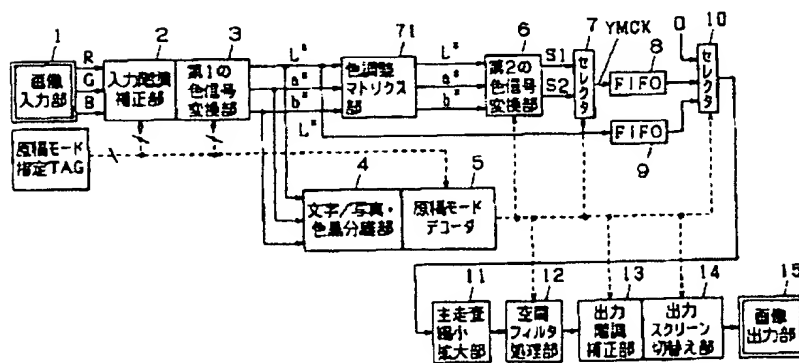
【図9】



【図10】

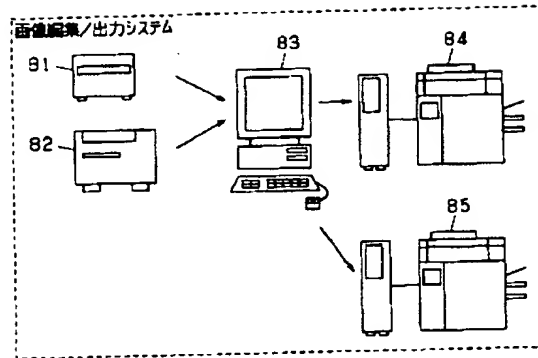


【図11】



(12)

【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

H 0 4 N 1/46

Z

(72) 発明者 北川原 淳志  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72) 発明者 山崎 寿夫  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**